

# The battle against obesity : a role for thermogenic and satiating food ingredients

Citation for published version (APA):

Diepvens, K. (2007). *The battle against obesity : a role for thermogenic and satiating food ingredients*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Universitaire Pers Maastricht.  
<https://doi.org/10.26481/dis.20071102kd>

## Document status and date:

Published: 01/01/2007

## DOI:

[10.26481/dis.20071102kd](https://doi.org/10.26481/dis.20071102kd)

## Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

## Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

## General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.umlib.nl/taverne-license](http://www.umlib.nl/taverne-license)

## Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[repository@maastrichtuniversity.nl](mailto:repository@maastrichtuniversity.nl)

providing details and we will investigate your claim.

## SUMMARY

---

Treatment of overweight and obesity is beneficial in that weight loss reduces the risk for morbidity and mortality. Short-term weight loss is achievable and satisfactory in many overweight and obese subjects but within one year, the majority has regained most of the weight lost. Therefore, the major challenge of obesity treatment is to achieve long-term weight loss and maintenance of weight loss after weight reduction. Long-term weight loss and prevention of weight (re)gain can be achieved by reducing energy intake relative to energy expenditure. In practice, this is very difficult to realize. Therefore, concepts for food ingredients have been identified that may promote weight loss and weight maintenance by sustaining satiety and sustaining energy expenditure during, and despite a negative energy balance.

In order to offset the reduction in energy expenditure that occurs during weight loss, consumption of a mixture of caffeine and green tea catechins during a low-energy diet was investigated. Indeed, resting energy expenditure as a function of fat-free mass and fat mass did not decrease significantly over time when the green tea mixture was ingested along with a low-energy diet. In contrast to other studies, this effect was not that large that an effect of the green tea mixture on body-weight loss was seen. A possible explanation for different outcomes in this respect is the relatively high background caffeine intake of the subjects. Furthermore, no effects of green tea on health-related blood parameters were observed during the whole weight-loss period. Initial improvements in several blood measures seen during the first phase of the weight-loss period were reversed during the second phase, despite continued weight loss. Beneficial metabolic changes appeared to be induced by a strong negative energy balance, and moderate weight loss itself was not sufficient for long-term metabolic benefits. In contrast, modest weight loss did improve HDL cholesterol and systolic blood pressure. In addition to the green tea mixture, also effects of caffeine, ephedrine and capsaicin were described in this thesis. Although the use of these thermogenic agents in treatments seems effective, the consumption of ephedrine and capsaicin is contraindicated by adverse effects. Thus, the remaining combination of a mixture of caffeine and green tea catechins may be recommended as a concept for body-weight management.

Furthermore, the long-term effect of a novel fat emulsion (Olibra<sup>®</sup>), which has been shown before to increase satiety and decrease energy intake in the short term, was assessed. We found that consumption of Olibra<sup>®</sup> yoghurt improved weight maintenance, explained by the relatively higher resting energy expenditure as a function of fat-free mass, relatively larger decrease in fat mass, and the relatively lower increase in hunger. In addition, short-term previous experiments were repeated in different weight and age groups and the most expressed results on appetite ratings were found in normal-weight women aged 18-30 years. Also, the effect of different biopeptides on satiety and energy intake was investigated, especially regarding selected biopeptides such as whey protein and pea protein hydrolysate. There was modest evidence with

respect to relatively increased satiety after pea protein hydrolysate consumption. Surprisingly, different exogenous biopeptides produced differences in release of endogenous peptides, while relationships with satiety were inconsistent.

Relatively small increases in energy expenditure, combined with relatively small decreases in energy intake already can prevent weight gain, contribute to long-term weight loss and thus treatment of overweight and obesity. Based on results from thermogenic and satiating food ingredients described in this thesis and in the literature, it is concluded that these ingredients imply concepts that contribute to successful long-term weight loss, that is, sustained satiety as well as sustained energy expenditure related to sparing fat-free mass during and despite negative energy balance. Although these thermogenic and satiating food ingredients alone play a limited role in the treatment of overweight and obesity, they certainly are of great importance for persons who cannot achieve sufficient weight loss or obtain successful weight maintenance by lifestyle or behavioral modifications.



## **SAMENVATTING**

---

Gewichtsverlies bij personen met overgewicht of obesitas leidt tot een verminderd risico op morbiditeit en mortaliteit. Gewichtsverlies is op korte termijn haalbaar voor veel mensen met overgewicht. Het probleem is echter dat de meeste mensen na een jaar weer in gewicht toegenomen zijn. De grootste uitdaging in het behandelen van overgewicht en obesitas is daarom het bereiken van gewichtsverlies en gewichtsbehoud op lange termijn. Gewichtsverlies op lange termijn en het voorkomen van gewichtstoename kan bereikt worden door de energie inname, ten opzichte van het energiegebruik, te verlagen. In de praktijk is dit echter moeilijk te verwezenlijken. Daarom werden er concepten geformuleerd waar relevante voedingsingrediënten aan dienen te voldoen. Deze concepten zijn voorwaardelijk voor gewichtsverlies en daaropvolgend gewichtsbehoud en betreffen het handhaven van verzadiging en energiegebruik tijdens, en ondanks, een negatieve energiebalans.

Bij gewichtsverlies daalt normaal gesproken het energiegebruik. Ten behoeve van effectief gewichtsverlies moet dit worden voorkomen. Daartoe werd het effect van de inname van een mengsel van cafeïne en groene thee catechines tijdens een energiebeperkt dieet onderzocht. Bij consumptie van groene thee tijdens dit dieet bleek inderdaad het rust energiegebruik als een functie van de vetvrije massa en vetmassa niet verlaagd te zijn. In tegenstelling tot de bevindingen van andere studies was het effect van groene thee hier niet groot genoeg om een sterker verlies van lichaamsgewicht te veroorzaken. Een mogelijke verklaring hiervoor is de relatief hoge gebruikelijke cafeïne inname van de proefpersonen. Verder werden er gedurende de studie geen effecten van groene thee op bloed parameters, gerelateerd aan gezondheid, gezien. Alhoewel er tijdens de hele studie steeds gewichtsverlies plaatsvond, werd alleen initiële verbetering in bloedwaarden in de eerste fase van de studie waargenomen; deze werden teniet gedaan in de tweede fase. Gunstige metabole veranderingen werden dus blijkbaar geïnduceerd door een sterke negatieve energiebalans en niet zozeer door matig gewichtsverlies zelf. Matig gewichtsverlies had echter wel een gunstig effect op HDL cholesterol en systolische bloeddruk. Behalve de thermogene effecten van groene thee, werden ook de effecten van cafeïne, ephedrine en capsaïcine in dit proefschrift beschreven. Alhoewel de inname van deze thermogene producten effectief lijkt te zijn voor de behandeling van overgewicht en obesitas, kunnen neveneffecten optreden bij het gebruik van ephedrine en capsaïcine. Daarom is enkel de combinatie van cafeïne en groene thee catechines aan te bevelen als een concept voor lichaamsgewichtregulatie.

Verder werd in het kader van handhaving van verzadiging en energiegebruik het effect van een nieuwe vetemulsie (Olibra<sup>®</sup>) onderzocht. Uit eerder onderzoek was gebleken dat deze emulsie op korte termijn de verzadiging kan verhogen en de energie inname verlagen. Wij vonden dat consumptie van Olibra<sup>®</sup> yoghurt bijdroeg aan gewichtsbehoud wat verklaard kon worden door het relatief hogere rust energiegebruik als een functie van vetvrije massa, door

de relatief grotere afname in vetmassa en de relatief mindere stijging van het hongergevoel, ten opzichte van placebo. Vervolgens werden de eerder uitgevoerde korte termijn experimenten herhaald in groepen die verschilden in leeftijd en lichaamsgewicht. Afname van de eetlust ten gevolge van consumptie van Olibra® werd voornamelijk gevonden bij vrouwen tussen 18 en 30 jaar met een normaal gewicht.

Tenslotte werd het effect van biopeptiden, met name wei-eiwit en erwt-eiwit-hydrolysaat op verzadiging en energie inname onderzocht. Het verzadigingsgevoel was relatief verhoogd na inname van erwt-eiwit-hydrolysaat. Een verrassend resultaat was dat verschillende exogene biopeptiden verschillen in het vrijmaken van endogene biopeptiden met zich meebrengen, die evenwel vaak tegenstrijdige relaties met verzadiging lieten zien.

Relatief kleine verhogingen van het energiegebruik, gecombineerd met relatief kleine verminderingen in energie inname, kunnen al gewichtstoename vermijden, en op die manier bijdragen aan gewichtsverlies op lange termijn en dus aan de behandeling van overgewicht en obesitas. Op basis van de resultaten van de thermogene en verzadigende voedingsingrediënten die in dit proefschrift en in de literatuur beschreven zijn, kan er geconcludeerd worden dat ze concepten impliceren die bijdragen aan succesvol gewichtsverlies op lange termijn. Deze concepten zijn een handhaving van verzadiging en energiegebruik, gerelateerd aan het sparen van vetvrije massa, tijdens en ondanks een negatieve energiebalans. Hoewel deze thermogene en verzadigende voedingsingrediënten wellicht een beperkte rol spelen in de behandeling van overgewicht en obesitas, zijn ze zeker erg belangrijk voor personen die moeite hebben om voldoende gewichtsverlies of succesvol gewichtsbehoud met levensstijl- of gedragsveranderingen te bereiken.